

**MÜLLER · HOFFMANN & PARTNERS**

wy

**Translation of excerpts from WO 99/26287****P. 1, last para., to p. 2, first para.**

According to the present invention, this object is accomplished in that the method for manufacturing a chip card comprises the steps of:

- providing a semiconductor wafer having an active side and a passive side,
- incorporating electrically active large-area structures into the active side by means of known processes such as doping,
- smoothing the active side of the semiconductor chip, particularly by means of a CMP method,
- applying a reversible adhesive layer to the active side,
- applying the semiconductor wafer to a handling wafer such that the adhesive layer comes to rest between the active layer of the semiconductor wafer and the handling wafer,
- abrading the passive side of the semiconductor wafer until its thickness is about 100 µm or less,
- subdividing the semiconductor wafer into at least one semiconductor chip, in particular by a mechanical process such as sawing and/or by a thermal process such as laser beam cutting, the handling wafer being preferably destroyed during such processes,
- releasing the bond between the handling chip and the semiconductor chip by passivation of the adhesive layer,
- applying the semiconductor chip to a base of the chip card so that it faces the passive side of the base of the chip card,
- manufacturing the complete chip card.

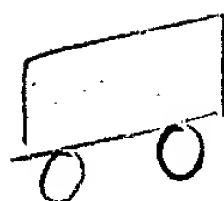
**P. 6, second para., to p. 7, first para.**

Fig. 1 shows a cross-section through a chip card 1 according to the invention which is subdivided into a card body 2, a chip foil 3 and a contact region 4. The chip foil 3 is coated with plastic material by injection-moulding.

The card body 2 is made in one piece so that the chip foil 3 is covered substantially completely by the card body. The contact region 4 is arranged form-fit in the card body 2 and provides a connection leading from the chip foil 3 to the outside. Electric contacts 5 inserted in a module 6 provide the electrical connection. Owing to the thin design of the chip foil 3, the chip card 1

**MÜLLER · HOFFMANN & PARTNERS**

---

is highly flexible and can be bent to a large extent without the chip foil 3 showing cracks in the surface regions thereof.

Another chip card 10 of the invention is shown in Fig. 2. Essential parts of chip card 10 are identical with those of chip card 1 shown in Fig. 1. Therefore, like reference numerals refer to like elements. Contrasting Fig. 1, chip foil 3 is fabricated by lamination.

In contrast to chip card 1, chip card 10 comprises a card body 11 having a multilayer structure. For this purpose the card body 11 includes a carrier layer 12 at the underside of the card body as well as a covering layer 13 at the top surface of the card body 11. The chip foil 3 is disposed between the carrier layer 12 and the covering layer 13, and laminating films 14 are provided as connecting regions in the peripheral areas of the card body 11 so as to completely seal the card body 11.

The chip card 10 is manufactured in that the chip foil 3 is fixed to the carrier layer 12 with the passive side thereof. Then the laminating films 14 and finally the covering layer 13 are applied to the chip foil 3 and the carrier layer 12. In a final step the contact regions 4 are fitted into the covering layer 13.

## Beschreibung

Siliziumfolie als Träger von Halbleiterschaltungen als Teil von Karten

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte sowie einen Halbleiter-Chip, der insbesondere zur Verwendung in einer Chipkarte bestimmt ist.

10

Im Stand der Technik sind Chipkarten bekannt, die einen aus Silizium hergestellten Chip aufweisen. Bei den im Stand der Technik bekannten Chipkarten ist von Nachteil, daß die Komplexität der auf dem Chip untergebrachten elektrischen Schaltung limitiert ist, weil die maximale Größe des Chips auf ca. 25 mm<sup>2</sup> begrenzt ist.

15

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Chipkarte sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte bereitzustellen, mit dem sich intelligentere Chipkarten herstellen lassen. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, einen Halbleiter-Wafer bzw. einen daraus hergestellten Halbleiter-Chip bereitzustellen, mit dem sich intelligentere Chipkarten herstellen lassen.

20

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte die folgenden Schritte, aufweist:

- Vorsehen eines Halbleiter-Wafers mit einer aktiven Seite und mit einer passiven Seite,
- 30 - Einbringen von großflächigen elektrisch aktiven Strukturen in die aktive Seite, und zwar mittels bekannter Verfahren wie z.B. Dotierung,
- Glätten der aktiven Seite des Halbleiter-Chips insbesondere mit einem CMP-Verfahren,
- 35 - Aufbringen einer reversiblen Klebstoffschicht auf die aktive Seite,

- Aufbringen des Halbleiter-Wafers auf einen Handling-Wafer, und zwar derart, daß die Klebstoffschicht zwischen der aktiven Seite des Halbleiter-Wafers und dem Handling-Wafer gelegen ist,
- 5 - Abtragen der passiven Seite des Halbleiter-Wafer bis auf eine Dicke von circa 100 Mikrometern oder weniger,
- Aufteilen des Halbleiter-Wafers in wenigstens einen Halbleiter-Chip, insbesondere durch ein mechanisches Verfahren wie Sägen und/oder durch ein thermisches Verfahren wie Laserschneiden, wobei der Handling-Wafer dabei vor-
- 10 zugsweise nicht zerstört wird,
- Lösen der Verbindung zwischen Handling-Chip und Halbleiter-Chip durch Passivierung der Klebstoffschicht,
- Aufbringen des Halbleiter-Chips auf einen Chipkartenträger, und zwar derart, daß die passive Seite dem Chip-
- 15 kartenträger zugewandt ist,
- Herstellen der vollständigen Chipkarte.

20 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich Chipkarten mit besonders großflächig ausgebildeten Halbleiter-Chips versehen, wobei auf dem Halbleiter-Chip umfangreiche Schaltungsstrukturen und sogar großflächige Speicheranordnungen vorgesehen werden können.

- 25 Die folgenden Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens:
- Lösen der Verbindung zwischen Handling-Chip und Halbleiter-Chip durch Passivierung der Klebstoffschicht,
  - Aufbringen des Halbleiter-Chips auf einen Chipkartenträger, und zwar derart, daß die passive Seite dem Chip-
  - 30 kartenträger zugewandt ist,
- können auch gleichzeitig oder in vertauschter Reihenfolge durchgeführt werden, um eine flexible und genaue Herstellung zu gewährleisten.

35 Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die Größe der im Stand der Technik bekannten Chips und damit deren Komplexität durch deren Stärke begrenzt war. Chipkarten werden nämlich im

Figur 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Chipkarte im Querschnitt, und

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Halbleiter-Chip.

5

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Chipkarte 1, die sich in einen Kartenkörper 2, in eine Chipfolie 3 und in einen Kontaktbereich 4 gliedert. Die Chipfolie 3 ist dabei in einer Gießtechnik mit Kunststoff umspritzt.

10

Der Kartenkörper 2 ist einstückig ausgeführt, so daß die Chipfolie 3 im wesentlichen vollständig vom Kartenkörper umhüllt ist. Der Kontaktbereich 4 ist formschlüssig im Kartenkörper 2 vorgesehen und stellt die Verbindung zwischen der Chipfolie 3 und der Außenwelt dar. Dabei übernehmen elektrische Kontakte 5, die in ein Modul 6 eingesetzt sind, die elektrische Verbindung. Aufgrund der dünnen Ausbildung der Chipfolie 3 ist die Chipkarte 1 hochflexibel und kann in weitem Ausmaß durchgebogen werden, ohne daß die Chipfolie 3 in einem ihrer Oberflächenbereiche Risse zeigt.

20

Figur 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Chipkarte 10, die in ihren wesentlichen Teilen der Chipkarte 1 aus Figur 1 entspricht. Den gleichen Bestandteilen sind daher gleiche Bezugsziffern gegeben. Abweichend von Figur 1 ist die Chipfolie 3 in einer Laminiertechnik fertiggestellt worden.

25

Im Unterschied zur Chipkarte 1 weist die Chipkarte 10 einen Kartenkörper 11 auf, der mehrschichtig aufgebaut ist. Dazu weist der Kartenkörper 11 eine Tragschicht 12 an der Unterseite des Kartenkörpers sowie eine Deckschicht 13 an der Oberseite des Kartenkörpers 11 auf. Die Chipfolie 3 ist zwischen der Tragschicht 12 und der Deckschicht 13 angeordnet, wobei in Randbereichen des Kartenkörpers 11 Laminierfolien 14 als Verbindungsbereiche vorgesehen sind, um den Kartenkörper 11 vollständig geschlossen zu gestalten.

30

35

Bei der Herstellung der Chipkarte 10 wird die Chipfolie 3 mit ihrer passiven Seite auf der Tragschicht 12 befestigt. Daraufhin werden die Laminierfolien 14 und schließlich die Deckschicht 13 auf die Chipfolie 3 und die Tragschicht 12 aufgebracht. In einem abschließenden Schritt wird der Kontaktbereich 4 in die Deckschicht 13 eingesetzt.

Figur 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Halbleiter-Chip 20, der über eine Klebstoffschicht 21 auf einem Halbleiter-Chip 22 befestigt ist. Dabei ist eine aktive Seite des Halbleiter-Chips 20 dem Halbleiter-Chip 22 zugewandt, während eine passive Seite des Halbleiter-Chips 20 vom Halbleiter-Chip 22 wegweist. In der aktiven Seite des Halbleiter-Chips 20 ist eine elektrisch aktive Struktur vorgesehen, daß durch eine dünne Strichlinie angedeutet ist.